

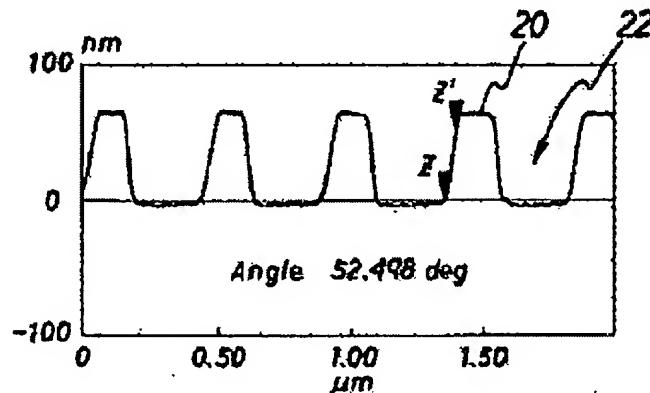
MASTER DISK FOR MANUFACTURING SUBSTRATE FOR INFORMATION RECORDING MEDIUM AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

Publication number: JP2001184734
Publication date: 2001-07-06
Inventor: SUGIYAMA TOSHINORI; FUJITANI SHIGEO
Applicant: HITACHI MAXELL
Classification:
- International: G11B7/26; G11B7/26; (IPC1-7): G11B7/26
- European:
Application number: JP19990367000 19991224
Priority number(s): JP19990367000 19991224

Report a data error here**Abstract of JP2001184734**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a master disk which is capable of exactly forming sharp exposure patterns even with exposure light of a short wavelength and a method for manufacturing the same.

SOLUTION: The master disk for manufacturing a substrate for information recording media is manufactured. A photoresist is applied onto a smooth glass substrate. The glass plate and the photoresist are so selected as to satisfy $\frac{n_g}{n_r} \leq 0.1$ when the refractive indices of the glass plate and photoresist at the wavelength of the light used for the exposure of the photoresist are respectively defined as n_g and n_r . The multiple reflections of the exposure light at the boundary between the glass plate and the photoresist are prevented and the sharp and fine exposure patterns may be surely formed.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-184734

(P2001-184734A)

(43)公開日 平成13年7月6日 (2001.7.6)

(51)Int.Cl.⁷

G 11 B 7/26

識別記号

501

F I

C 11 B 7/26

テマコト^{*}(参考)

501 5D121

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全4頁)

(21)出願番号 特願平11-367000

(22)出願日 平成11年12月24日(1999.12.24)

(71)出願人 000003810

日立マクセル株式会社

大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号

(72)発明者 杉山 寿紀

大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マ
クセル株式会社内

(72)発明者 藤谷 茂夫

大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マ
クセル株式会社内

(74)代理人 100099793

弁理士 川北 喜十郎

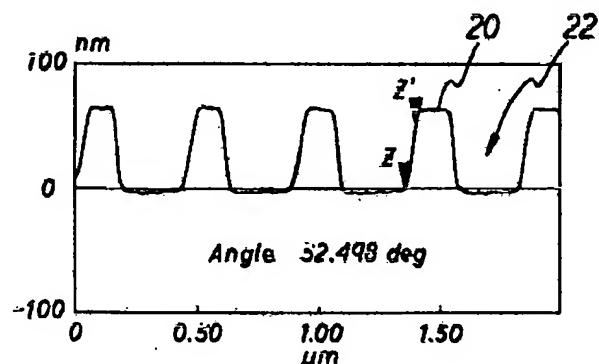
Fターム(参考) 5D121 BA01 BA03 BB08 BB21

(54)【発明の名称】 情報記録媒体用基板を製造するための原盤及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 短波長の露光光でもシャープな露光パターンを正確に形成することができる原盤及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 情報記録媒体用基板を製造するための原盤を製造する。平滑なガラス板上に、フォトレジストを塗布する。フォトレジストの露光に用いられる光の波長におけるガラス板及びフォトレジストの屈折率をそれぞれng、nrとした時に、|ng-nr| ≤ 0.1を満たすようにガラス板及びフォトレジストが選択される。露光時に、露光光のガラス板とフォトレジストとの界面での多重反射を防止し、シャープで微細な露光パターンを確実に形成することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報記録媒体用基板を製造するための原盤であって、ガラス板とその上に塗布されたフォトレジストを有する原盤において、

上記フォトレジストを露光するための光の波長における、ガラス板及びフォトレジストの屈折率をそれぞれ n_g, n_r とした時に、 $|n_g - n_r| \leq 0.1$ を満たすことを特徴とする情報記録媒体用基板を製造するための原盤。

【請求項2】 ガラス板及びフォトレジストの屈折率が、 $|n_g - n_r| \leq 0.05$ を満たすことを特徴とする請求項1に記載の情報記録媒体用基板を製造するための原盤。

【請求項3】 情報記録媒体用基板を製造するための原盤を製造する方法であって、

平滑なガラス板を用意し、

フォトレジストをガラス板上に塗布することを含み、ここに、フォトレジストの露光に用いられる光の波長におけるガラス板及びフォトレジストの屈折率をそれぞれ n_g, n_r とした時に、 $|n_g - n_r| \leq 0.1$ を満たすことを特徴とする情報記録媒体用基板を製造するための原盤の製造方法。

【請求項4】 上記光の波長が、350～450 nmの範囲である請求項3に記載の製造方法。

【請求項5】 上記ガラス板の屈折率が、1.45～1.85から選択された値であることを特徴とする請求項3または4に記載の製造方法。

【請求項6】 さらに、上記光の波長を用いて原盤上に塗布されたフォトレジストを露光し、現像して原盤に所定の凹凸パターンを形成する工程を含む請求項3～5のいずれか一項に記載の原盤の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、情報記録媒体用基板を形成するときに用いられる原盤をフォトリソグラフィーにより製造する方法に関し、さらに詳細には高密度記録に適した情報記録媒体用基板を形成するときに用いられる原盤をフォトリソグラフィーにより製造する製造方法及びそれに用いられる原盤に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、情報化社会の到来により、光ディスクなどの情報記録媒体を大容量化するニーズが高まっている。光ディスクを大容量化するために、光ディスクを一層狭トラック化するとともに、高線密度化することが求められている。

【0003】光ディスクの基板は通常以下のようなフォトリソグラフィーを用いて製造される。最初に、平滑なガラス板上にフォトレジストを塗布する。ついで原盤を露光装置により所定のパターンで露光し、現像処理した後、導電化処理を行う。この後、金属めっき工程などを経て原盤と逆パターンのスタンパを複製する。スタンパ

を射出成形機に装着して溶融樹脂を射出して、上記パターンが形成された樹脂基板を得る。ここで、基板に形成されたパターンを狭トラック化及び高線密度化するために、これまで以上に微小な露光パターンを形成する必要があり、そのためには露光光の波長の短波長化が有効である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、フォトレジストの屈折率は波長に依存して変化するため、露光光の波長を短くすると、フォトレジストの露光光に対する屈折率が高くなる。これに伴い、フォトレジストとそれが塗布されているガラス板との屈折率差も大きくなる。原盤露光時に、この屈折率差が大きいと、フォトレジストとガラス板との界面での光の反射率が増加する。それにより、フォトレジスト層内で多重反射する光量が増加し、露光パターンににじみが生じ、微小なパターンを正確に形成することが困難となっていた。

【0005】この種の問題を回避するために、半導体プロセスにおいてはシリコン基板とフォトレジスト間に反射低減膜を形成する方法が提案されている。しかし、反射低減効果を得るためにには比較的厚い膜を形成する必要があり、情報記録媒体のように平面性が厳しく要求される用途にはこの方法は適応できない。

【0006】本発明は、上述した従来技術の問題を解決し、情報ピットの微小化及び狭トラック化を可能にする原盤の製造方法及びそれから得られる原盤を提供することを目的とする。さらに、本発明のさらなる目的は、高密度情報記録媒体用基板を形成するのに好適な原盤を製造する方法及びそれから得られる原盤を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の態様に従えば、情報記録媒体用基板を製造するための原盤であって、ガラス板とその上に塗布されたフォトレジストを有する原盤において、上記フォトレジストを露光するための光の波長における、ガラス板及びフォトレジストの屈折率をそれぞれ n_g, n_r とした時に、 $|n_g - n_r| \leq 0.1$ を満たすことを特徴とする情報記録媒体用基板を製造するための原盤が提供される。

【0008】本発明の原盤は、ガラス板とその上に塗布されるフォトレジストの屈折率差を $|n_g - n_r| \leq 0.1$ になるように調整することにより、フォトレジストを通過した光がガラス板内に進入しやすくなり、ガラス板とフォトレジストの界面での光の多重反射が抑制される。よって、露光用に短波長の光を用いても、露光パターンのにじみが少なくなり、シャープで微細な露光パターンを形成することが可能になる。これにより、高密度記録用の情報記録媒体の基板を製造することができる。上記多重反射を一層確実に防止するために、ガラス板とフォトレジストの屈折率差は $|n_g - n_r| \leq 0.05$ になるよ

うに調整するのが一層好ましい。

【0009】本発明の第2の態様に従えば、情報記録媒体用基板を製造するための原盤を製造する方法であって、平滑なガラス板を用意し、フォトレジストをガラス板上に塗布し、フォトレジストの露光に用いられる光の波長におけるガラス板及びフォトレジストの屈折率をそれぞれ n_g 、 n_r とした時に、 $|n_g - n_r| \leq 0.1$ を満たすことを特徴とする情報記録媒体用基板を製造するための原盤の製造方法が提供される。

【0010】この方法を用いることにより、露光時に、露光光のガラス板とフォトレジストとの界面での多重反射を防止し、シャープで微細な露光パターンを確実に形成することができる。露光パターンが形成された原盤を現像することにより、シャープで微細な凹凸パターンが形成された原盤を得ることができ、この原盤を用いて高密度記録用の情報記録媒体の基板を製造することができる。

【0011】本発明の方法において用いる露光光の波長として、350～450 nmを用い得る。このような短波長の波長域では、従来用いられていたガラス板とフォトレジストの屈折率差による露光パターンのにじみが顕在化しており、本発明でこの問題を有効に解決することができる。ガラス板は種類が豊富で選択の幅が広いため、上記屈折率差を調整するために、使用するフォトレジストに対して適切なガラス板を選択するのが望ましい。露光波長域350～450 nmで感光するフォトレジストに対して、ガラス板は、その屈折率が1.45～1.85の範囲内の値を持つものを選択するのが好ましい。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の一例である情報記録媒体用基板を製造するための原盤の断面の概略構造を図1に示す。

【0013】実施例1

表面が十分に平滑なガラス板1（硝材SF4）を用意し、その上にシランカップリング剤2を1 nm以下の膜厚で塗布した。次いで高解像用レジスト3をスピンドルにより膜厚100 nmになるように塗布した。ここで、波長351 nmの光に対するガラス板1の屈折率 n_g は1.83であり、フォトレジスト3の屈折率 n_r は1.78であった（ $|n_g - n_r| = 0.05$ ）。上記シランカップリング剤2は、ガラス板1とフォトレジスト3との接着性を改善するために用いており、露光用の光の波長に対して透明であり、露光パターンに影響を与えないものである。

【0014】波長351 nmのレーザ光を発光するクリプトンレーザ及び開口数（NA）0.9のレンズを備える原盤露光装置（図示せず）を用いて、上記フォトレジストがガラス板上に形成された原盤10を所定のパターンで露光した。ついで、露光され原盤10をアルカリ現

像液で現像することにより露光部分を除去して凹凸パターンが形成された原盤を得た。

【0015】形成されたパターンの良否を判断するためには、この原盤の表面を原子間力顕微鏡（AFM）で観察して溝の傾斜角（陸部側壁の傾斜角）を求めた。原子間力顕微鏡で観測された原盤の半径方向の断面形状を図2に示す。図中、凸部20は原盤上の陸部（ランド）に相当し、凹部22は溝に相当する。ここで、溝の傾斜角は、陸部の凹部底からの高さ h を求め、凹部底から $0.05 \times h$ の高さ位置の陸部地点と、 $0.95 \times h$ の高さ位置の陸部地点とを結ぶ直線の傾きとした。この定義に基づく溝の傾斜角は約52度であることがわかった。

【0016】比較例1

上記実施例との比較のために上記露光波長における屈折率が $n_g = 1.65$ であるガラス板（硝材SK10）、屈折率 $n_r = 1.78$ であるフォトレジストを用いて（ $|n_g - n_r| = 0.13$ ）、実施例1と同様に原盤を製造した。得られた原盤の露光パターンの表面を実施例1と同様にAFMにより観察し、その断面形状を図3に示す。溝傾斜角は約49度であることがわかった。

【0017】比較例2

屈折率 $n_g = 1.53$ であるガラス板（硝材BK1）及び屈折率 $n_r = 1.78$ であるフォトレジストを用いた（ $|n_g - n_r| = 0.25$ ）以外は、実施例1と同様にして原盤を製造した。この原盤の表面の凹凸パターンをAFMで観察し、その断面構造を図4に示す。溝傾斜角は約41度であることがわかった。

【0018】実施例1並び比較例1及び2の計測結果を比較すると、実施例1の原盤では陸部の頂部（平坦部）が広いのに対し比較例1、2の原盤では陸部の頂部（平坦部）が狭く、特に比較例2では平坦部が実質的に存在していないことがわかる。すなわち、ガラス板とフォトレジストの屈折率差が大きくなるにつれて原盤上の凹凸パターンが崩れしていく様子が分かる。同時に、屈折率差が大きくなるにつれ溝（陸部側壁）の傾斜角は小さくなっている、溝形状が悪化していることも分かる。平坦な陸部を保ちつつ、所望の溝幅を確保するためには、溝傾斜角は概ね50度以上が望ましいことが図2～4からわかる。

【0019】上記結果に基づいて、 $|n_g - n_r|$ の値と陸部側壁（溝）傾斜角の関係を図5に示す。図5から明らかな様に、 $|n_g - n_r| \leq 0.1$ を満たすことにより、溝傾斜角50度以上となる。さらに $|n_g - n_r| \leq 0.05$ に調整することにより、傾斜角が増すとともに平坦部の面積が多くなり、一層シャープな溝形状を得ることができる。

【0020】

【発明の効果】本発明の原盤製造方法によりシャープで微細な露光パターンを有する原盤を製造することができる。本発明の原盤及びその製造方法を用いることにより

狭トラック化及び高線密度化した情報記録媒体を製造することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る情報記録媒体用基板を製造するための原盤の構成概略を示す断面図である。

【図2】実施例1で得られた情報記録媒体用基板を製造するための原盤のAFM計測による断面図である。

【図3】比較例1で得られた情報記録媒体用基板を製造

するための原盤のAFM計測による断面図である。

【図4】比較例2で得られた情報記録媒体用基板を製造するための原盤のAFM計測による断面図である。

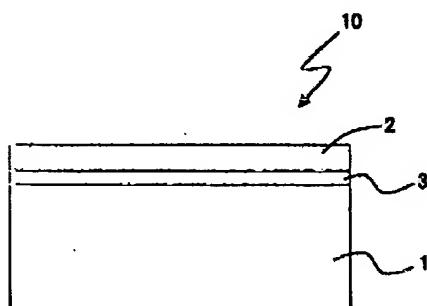
【図5】本発明の効果を示す特性説明図である。

【符号の説明】

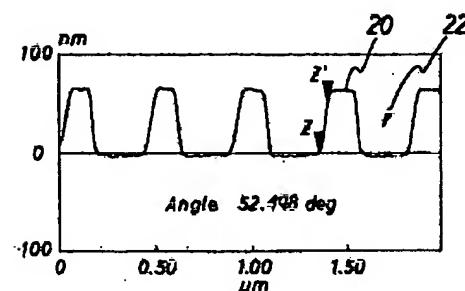
1 ガラス板、2 フォトレジスト

3 シランカップリング剤、20 陸部（凸部）、22 溝（凹部）

【図1】

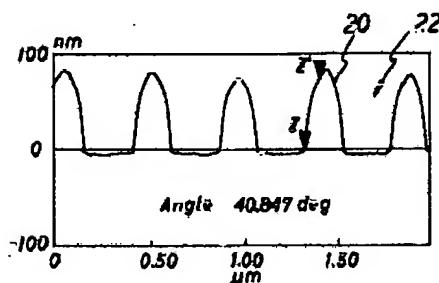
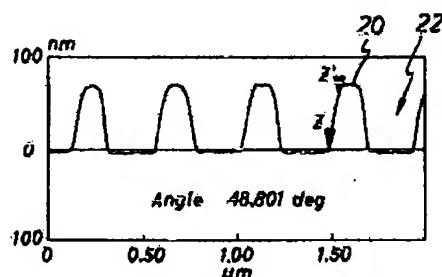


【図2】



【図4】

【図3】



【図5】

